

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



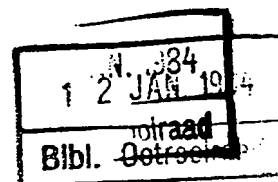
DEUTSCHES
PATENTAMT

99P 3694

- ②1 Aktenzeichen: P 32 18 907.9
②2 Anmeldetag: 19. 5. 82
④3 Offenl gungstag: 24. 11. 83

⑦1 Anmelder:
Sachsenwerk, Licht- und Kraft-AG, 8000 München,
DE

⑦2 Erfinder:
Harz, Gerhard, 8400 Regensburg, DE



⑤4 Verfahren und Anordnung zum Schalten von Vakuum-Schaltern

Bei einem Vakuumschalter mit zwei in Reihe geschalteten Vakuum-schaltstrecken wird zur Erhöhung des Ausschaltvermögens die eine Schaltstrecke (1') etwa eine Viertelperiode der geschalteten Wechselspannung später als die andere Schaltstrecke (1) geöffnet. Zur Steuerung der Schaltstrecken (1, 1') wird ein gemeinsamer Steuermocken (7) verwendet, der die beweglichen Kontakte (4, 4') der Schaltstrecken mittels Schaltgestänge (5, 5') betätigt. (32 18 907)

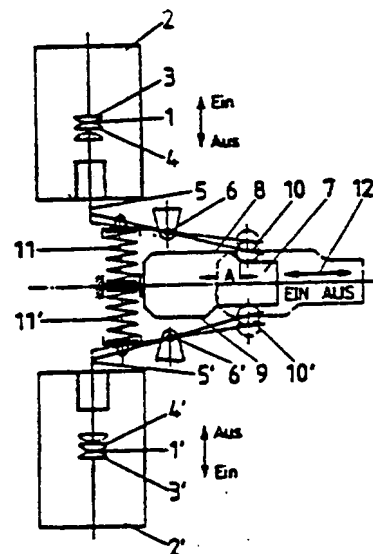


Fig. 1

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erhöhung des Ausschaltvermögens zweier hintereinandergeschalteter als Vakuum-schalter ausgeführter Schaltstrecken, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Schaltstrecke (1') etwa eine Viertelperiode der geschalteten Wechselspannung später als die andere Schaltstrecke (1) öffnet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltstrecke (1) kurz nach Öffnen der Schaltstrecke (1') wieder schließt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltstrecke (1) nur soweit schließt, daß der Lichtbogen dann bei einem Kontaktabstand von etwa 0,5 - 1 mm brennt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Öffnung der Schaltstrecke (1') etwa gleichzeitig parallel zur Schaltstrecke (1)

.....

eine Hilfsschaltstrecke (14) geschlossen wird, wodurch der Lichtbogen in der Schaltstrecke (1) erlischt.

5. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Steuerung der Schaltstrecken (1, 1') ein gemeinsamer Steuernocken (7) vorgegeben ist und daß der bewegliche Kontakt (4, 4') jeder der Schaltstrecken durch jeweils ein Schaltgestänge (5, 5') betätigt wird, das von der jeweiligen Steuerfläche (8, 9) des Steuernockens (7) geführt wird.

6. Anordnung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Schaltung der Hilfsschaltstrecke (14) ein Übertragungsgestänge (15) vorgesehen ist, das mit dem Schaltgestänge (5) der Schaltstrecke (1') gesteuert ist und von diesem betätigt wird.

14.05.88
3

3218907.

Sachsenwerk, Licht- und Kraft-Aktiengesellschaft, München

Pt.-Nr. 583

Verfahren und Anordnung
zum Schalten von Vakuum-Schaltern.

4

Verfahren und Anordnung zum Schalten von Vakuum-Schaltern.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum Ausschalten zweier hintereinandergeschalteter, als Vakuumschalter ausgeführter Schaltstrecken. Die Schaltkammer eines Vakuumschalters besteht aus einem hochevakuierten Gefäß, in dem sich zwischen zwei Elektroden die eigentliche Schaltstrecke bildet, wenn eine Elektrode mittels eines äußeren Antriebs bewegt wird. Beim Öffnen der Schaltstrecke zur Stromunterbrechung werden die vom Strom durchflossenen Elektroden, Schaltkontakte genannt, getrennt. Dabei entsteht eine Bogenentladung zwischen den Elektroden, über die der Strom unter Aufrechterhaltung der Bogenentladung bis zum höchsten Nulldurchgang weiterfließt. Die einwandfreie Löschung des Lichtbogens hängt von der sogenannten Wiederverfestigung der Schaltkammer ab, die dann vorliegt, wenn bei wieder ansteigender Spannung der Lichtbogen nicht erneut durchzündet. In der Regel muß ein Vakuum-Leistungsschalter so ausgelegt sein, daß er auch Kurzschlußströme dann sicher unterbricht, wenn die Lichtbogenzeit etwa eine Halbperiode beträgt. Trotz der großen dabei auftretenden Wärmebelastung muß er seine volle Wiederverfestigung erreicht haben. Diese Eigenschaft des Schalters wird auch als Aus-

10.05.88
S

3218907

Zur Erhöhung des Ausschaltvermögens bei gegebenem Kurzschlußstrom, aber zu hoher Wiederkehrspannung für eine Schaltstrecke ist es bekannt, zwei Schaltkammern in Serie zu schalten. Jede der beiden Kammern wird dann mit dem Kurzschlußstrom bei etwa der halben Einschwingspannung belastet.

Der Erfindung liegt dagegen die Aufgabe zugrunde, einen Ausschaltstrom zu unterbrechen, der die Schaltkammern eines bestimmten Typs bei der maximal möglichen Lichtbogendauer zumindestens temporär thermisch überlasten würde. Dies ist bei Vakuum-Schaltstrecken durch intensive Anodenfleckbildung möglich, durch die die Spannungsfestigkeit vorübergehend auf sehr kleine Werte absinken kann.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß bei zwei hintereinandergeschalteten, als Vakuumschalter ausgeführten Schaltstrecken, die eine Schaltstrecke etwa eine Viertelperiode der geschalteten Wechselspannung später als die andere Schaltstrecke öffnet.

Wie im einzelnen noch ausgeführt wird, gewährleistet diese Reihenfolge, daß die später geöffnete Schaltstrecke thermisch nicht oder nur so geringfügig beansprucht wird, daß sie im Stromnulldurchgang eine ausreichende Wiederverfestigung für die Unterbrechung des großen Stromes aufweist.

.....

3
6

Erfolgt die Öffnung des Schalters beim Strommaximum, so brennt nur in der einen Schaltstrecke ein Lichtbogen mit einer Dauer von $1/4 f$, während die andere Schaltstrecke überhaupt nicht thermisch belastet wird, da sie erst beim Stromnulldurchgang öffnet. Öffnet die erste Schaltstrecke vor Erreichen des Strommaximums, brennt in dieser Schaltkammer der Lichtbogen für eine Dauer von $1/4 - 1/2 f$, wodurch die Schaltstrecke thermisch stärker belastet wird. Der Lichtbogen der zweiten Schaltstrecke hingegen brennt für eine Dauer, die um $1/4 f$ kürzer ist als für die erste Schaltstrecke. Die geringe thermische Belastung führt dazu, daß die zweite Schaltstrecke im Stromnulldurchgang eine ausreichende Wiederverfestigung für die Unterbrechung des großen Stromes aufweist.

Um auch die zuerst geöffnete Schaltstrecke thermisch zu entlasten, besteht eine Weiterbildung der Erfindung darin, daß die erste Schaltstrecke, die zuerst öffnet, nach Öffnen der zweiten Schaltstrecke wieder schließt oder soweit schließt, daß der Lichtbogen bei einem Kontaktabstand von etwa $0,5 - 1 \text{ mm}$ brennt und so früher in den diffusen Zustand übergeht.

Eine thermische Entlastung der ersten Schaltstrecke läßt sich gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung dadurch erzielen, daß mit der Öffnung der zweiten Schalt-

strecke etwa gleichzeitig parallel zur ersten Schaltstrecke eine Hilfsschaltstrecke geschlossen wird. Dadurch erlischt der Lichtbogen in der ersten Schaltstrecke vorzeitig und führt damit zu einer thermischen Entlastung.

Eine Anordnung durch Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß zur Steuerung der Schaltstrecken ein gemeinsamer Steuernocken vorgesehen ist und daß der bewegliche Kontakt jeder der beiden Schaltstrecken durch jeweils ein Schaltgestänge betätigt wird, das von der jeweiligen Steuerfläche des Steuernockens geführt wird.

Der wesentliche Vorteil der Erfindung besteht darin, eine Hintereinanderschaltung zweier Vakuumschalter auch bei großen Ausschaltströmen ohne Beeinträchtigung einer Wiederverfestigung der Spannung zu ermöglichen. Damit ist der Weg zu größeren Leistungen für den Einsatz von Vakuumschaltern eröffnet.

Das Wesen und die besondere Ausgestaltungen der Erfindung sollen anhand der Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen jeweils in halbschematischer Darstellung:

Fig. 1 eine Ausführungsform gemäß der Erfindung mit
zwei hintereinandergeschalteten Schaltstrecken;

... .. - 8 - ...
8

Fig. 2 eine Abwandlung der Ausführungsform gemäß
Fig. 1 und

Fig. 3 eine Ausführungsform mit 2 hintereinandergeschalteten Schaltstrecken und einer Hilfschaltstrecke.

In den Figuren sind gleiche Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Ferner sind in den Figuren nur die für die Erfindung funktionswesentlichen Teile bzw. Komponenten in halbschematischer Darstellung gezeigt.

Die Schaltstrecke 1 befindet sich in dem evakuierten Gehäuse 2 und wird aus den Elektroden 3 und 4 gebildet. Die Elektrode 4 ist mittels des Schaltgestänges 5 beweglich angeordnet. In gleicher Weise befindet sich die Schaltstrecke 1' in dem Gehäuse 2' und wird aus den Elektroden 3' und 4' gebildet, wobei die Elektrode 4' über das Schaltgestänge 5' bewegbar ist. Bei fest stehendem Drehpunkt 6, 6' werden die Schaltgestänge 5, 5' von den Steuernocken 7 beaufschlagt. Der Steuernocken 7 weist senkrecht zur Zeichenebene zwei Steuerflächen 8 und 9 auf. Das Schaltgestänge 5 weist an seinem freien Ende eine Führungsrolle 10 auf, die über die Druckfeder 11 und die Hebelwirkung des Schaltgestänges an die Steuerfläche 8 gedrückt wird. In gleicher Weise ist an den Enden ... alle 10' vorhanden,

die über die Druckfeder 11' und die Hebelwirkung des Schaltgestänges 5' an die Steuerfläche 9 gedrückt wird. Wenn der Steuernocken 7 in Richtung des Doppelpfeils 12 nach rechts bewegt wird, so läuft die Führungsrolle 10 zunächst über die schräg nach links oben verlaufende Teilfläche der Steuerfläche 8 nach oben und bringt die Schaltstrecke 1 in die Aus-Stellung. Diese Schalterstellung ist in Fig. 1 durch die gestrichelte Darstellung der Elektrode 4 des Schaltgestänges 5 und der Führungsrolle 10 angedeutet. Derselbe Vorgang verläuft zeitlich verzögert für die Schaltstrecke 1' ab, in dem die Führungsrolle 10' zunächst in den rechten senkrechten Teil der Steuerfläche 9 geführt wird, um dann über die schräg nach unten verlaufende Teilfläche der Steuerfläche 9 nach unten gedrückt zu werden, damit die Schaltstrecke 1' öffnet. Dieser Schaltzustand ist durch die gestrichelte Darstellung der Elektrode 4', des Schaltgestänges 5' und der Führungsrolle 10' gekennzeichnet. Die gegenüber der Schaltstrecke 1 verzögerte Öffnung der Schaltstrecke 1' wird durch den Versatz A zwischen den Steuerflächen 8 und 9 hervorgerufen. Die zeitliche Verzögerung von etwa $1/4$ Periode der Wechselspannung ergibt sich aus der Länge A und der Geschwindigkeit, mit welcher der Steuernocken 7 bewegt wird. Wenn beide Schaltstrecken geöffnet sind (gestrichelte Stellung des

.....

Steuernockens 7), können die Schaltstrecken durch eine Bewegung des Steuernockens in Richtung des Doppelpfeils nach links wieder geschlossen werden. Dabei laufen die Vorgänge in umgekehrter Reihenfolge ab, d.h. die Schaltstrecke 1' schließt vor der Schaltstrecke 1.

Wie bereits dargelegt, brennt in dem Beispiel nach Fig. 1 für den Fall, daß die Schaltstrecke 1 vor Erreichen des Strommaximums öffnet, der Lichtbogen in der Schaltstrecke 1 für eine Zeitdauer von $1/4 f$ bis $1/2 f$. Dadurch wird die Schaltstrecke 1 unter Umständen thermisch in unerwünschter Weise beansprucht, während in der Schaltstrecke 1' der Lichtbogen erst nach einer Zeitdifferenz $1/4 f$ entsteht und diese Schaltstrecke ihre volle Wiederverfestigungsmöglichkeit behält. Um auch die Schaltstrecke 1 thermisch in ausreichendem Maß zu entlasten, gilt das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2. Bei einer Bewegung des Steuernockens 7 nach rechts laufen die Schaltvorgänge in der Weise ab, wie es anhand der Fig. 1 dargestellt wurde. Die Schaltstrecken 1 und 1' öffnen zunächst nacheinander. Bei einer weiteren Bewegung des Steuernockens 7 in Richtung des Doppelpfeils 12 nach rechts bleibt die Schaltstrecke 1' geöffnet, während die Schaltstrecke 1 wieder schließt. Die Zeit, nach der die Schaltstrecke 1 wieder schließt, ergibt sich aus dem Abstand 8 und der Bewegungsgeschwindigkeit des Steuernockens. Bei der Arbeitsweise

2. d. d. die Schaltstrecke 1 im zweiten Abschni

M

der Abschaltung thermisch nicht mehr so hoch beansprucht, so daß für beide Schaltstrecken ein gutes Unterbrechungsvermögen erzielt wird. Die Steuerfläche 8 kann auch so ausgebildet sein, daß die Schaltstrecke 1 nicht vollständig schließt, sondern der Elektrodenabstand auf 0,5 - 1,0 mm eingestellt wird. Dadurch wird der Gefahr begegnet, daß die Elektroden durch den Lichtbogen verschweißen können; die Schaltstrecke 1 bleibt jedoch thermisch geringer belastet als bei voller Öffnung über die ganze Lichtbogenzeit.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 wird eine thermische Entlastung der Schaltstrecke 1 dadurch erzielt, daß mit der Öffnung der Schaltstrecke 1' etwa gleichzeitig parallel zur Schaltstrecke 1 eine Hilfsschaltstrecke 14 geschlossen wird, wodurch der Lichtbogen in der Schaltstrecke 1 spätestens nach einer Zeitspanne von $1/4 f$ nach Beginn der Belastung dieser Schaltstrecke erlischt. Auf diese Weise wird eine etwa gleichmäßige thermische Belastung und damit gute Wiederverfestigung der beiden Schaltstrecken erzielt. Die Hilfschaltstrecke 14 wird über das Gestänge 15 betätigt, das mit dem Schaltgestänge 5' gekoppelt ist.

-12-
Leerseite

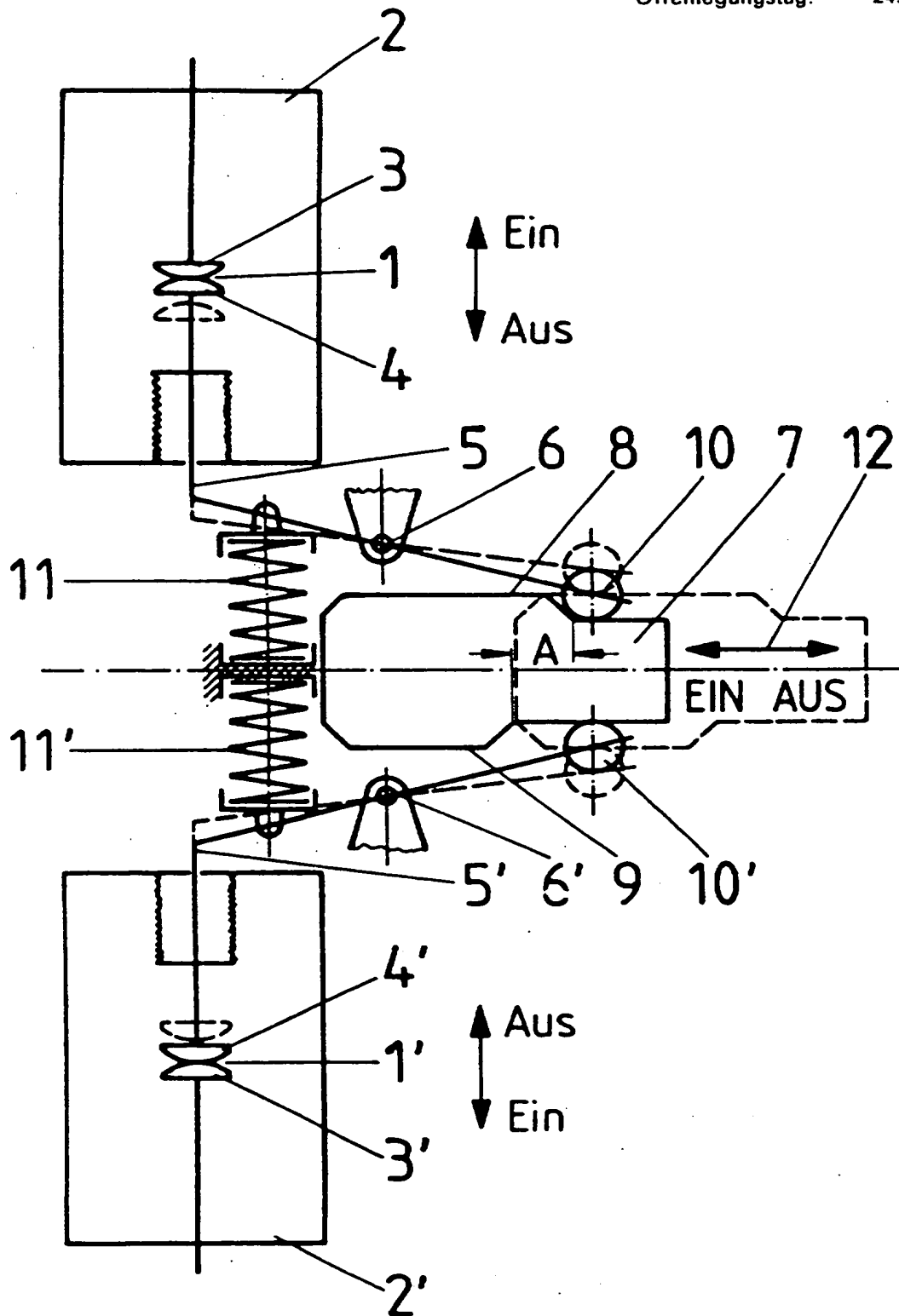
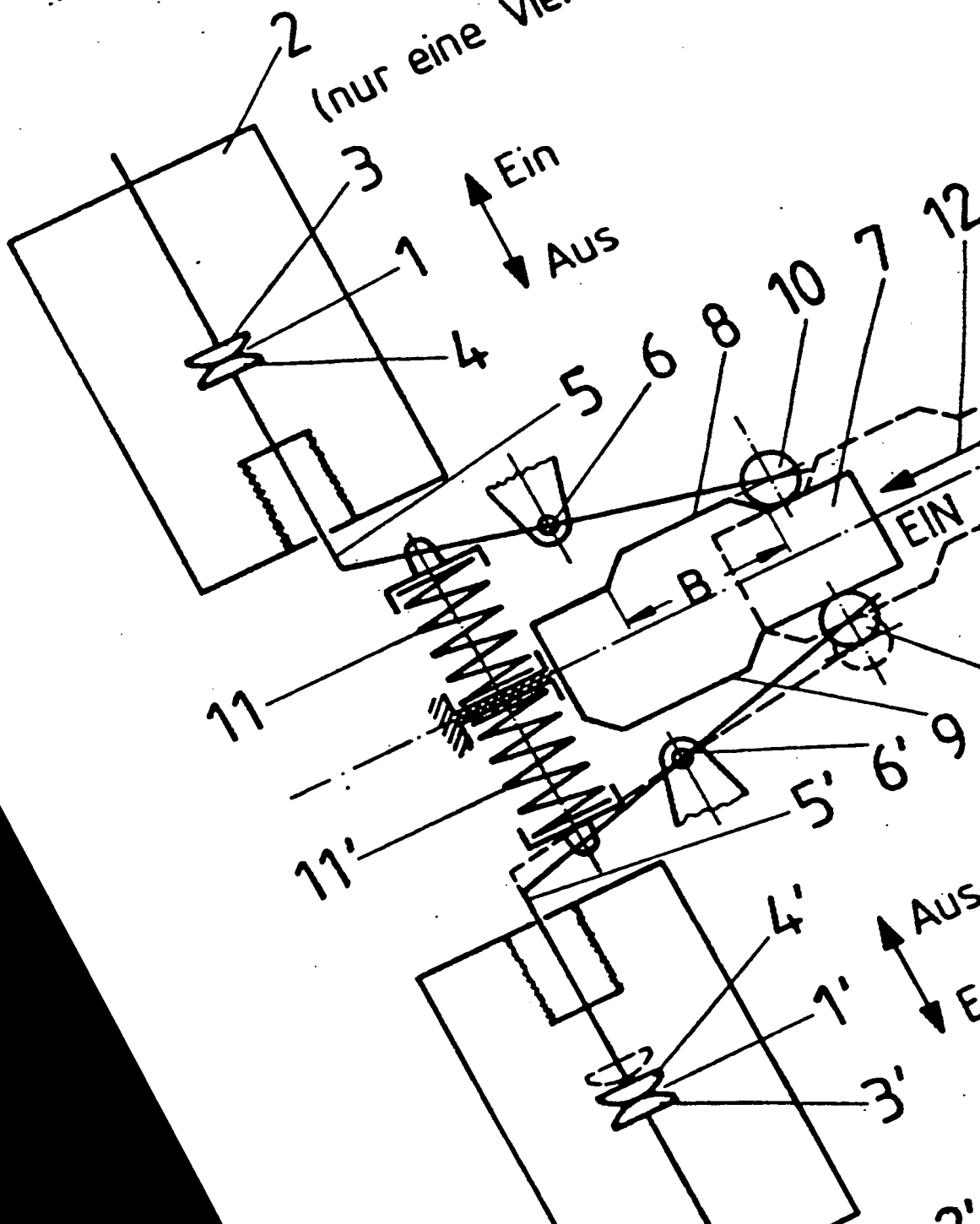


Fig. 1

3218901

- 13 -

(nur eine Viertelperiode offen)



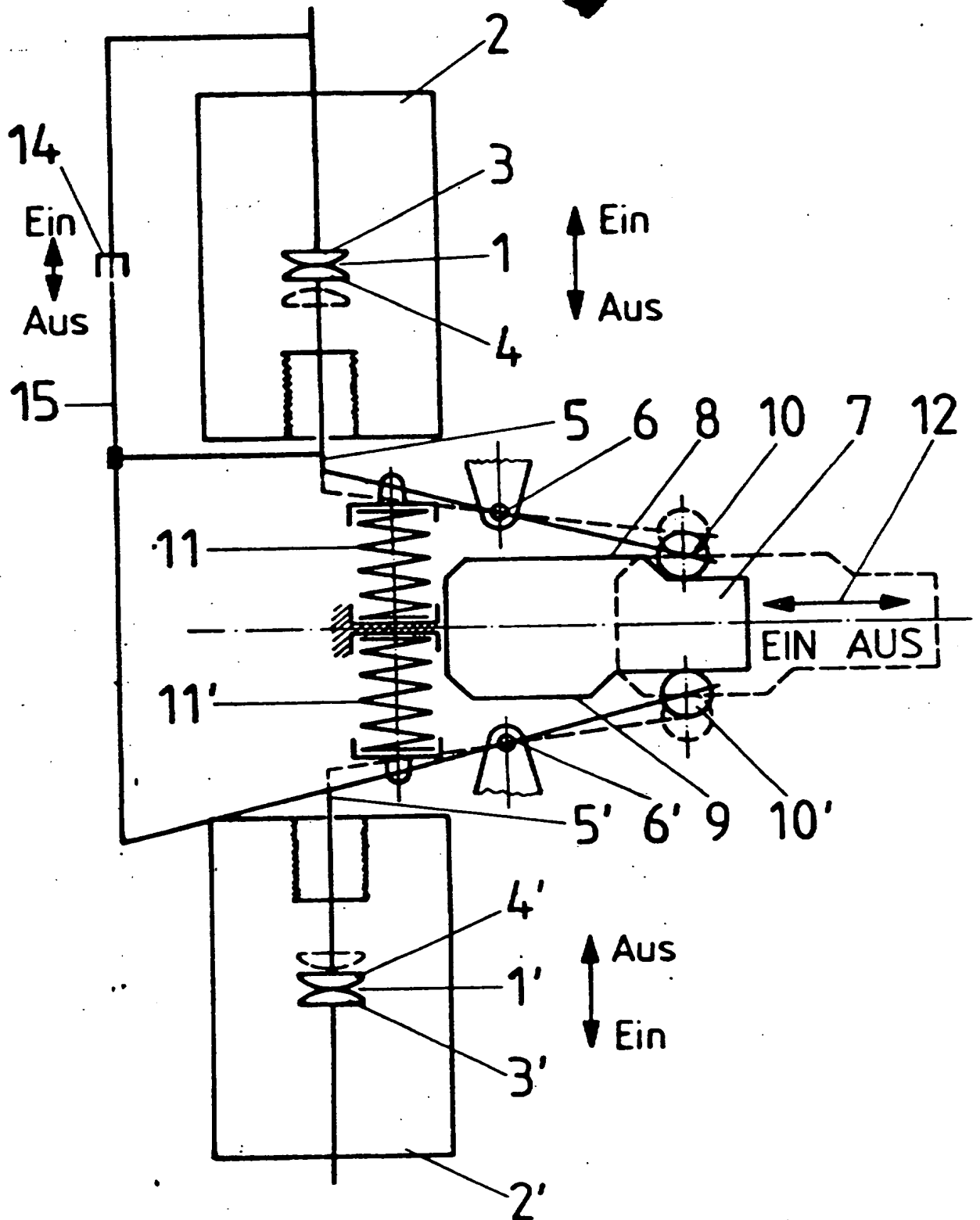


Fig. 3